

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

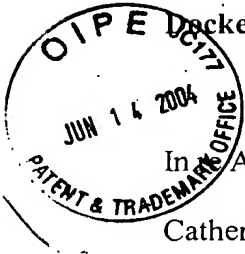
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IFW



Docket No.: 4590-277

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Application of

Catherine LAMY et al.

U.S. Patent Application No. 10/791,745

Filed: March 4, 2004

:
:
: Confirmation No.5259
:
: Group Art Unit: 2819
:
:

For: METHOD AND SYSTEM FOR THE PROTECTION OF DATA WITH A HEADER IN
A TRANSMISSION SYSTEM

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Further to our claim of priority letter dated March 4, 2004 submitted herewith a certified
copy of the France Patent Application No. 03 02881, filed on March 7, 2003.

Respectfully submitted,
LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP

Kenneth M. Berner

Kenneth M. Berner
Registration No. 37,093

1700 Diagonal Road, Suite 310
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1111 KMB/ir
Facsimile: (703) 518-5499
Date: June 11, 2004



11

63003
USA08 02881
Télévis
©

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 09 FEV. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Important

Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">Réserve à l'INPI</p> <p>REMISE DES PIÈCES</p> <p>DATE 7 MARS 2003</p> <p>LIEU 75 INPI PARIS</p> <p>N° D'ENREGISTREMENT 0302881</p> <p>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</p> <p>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 07 MARS 2003</p> <p>PAR L'INPI</p> <p>Vos références pour ce dossier (facultatif) 63003</p>		<p>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">THALES</p> <p style="text-align: center;">TPI/DCS 31-33, avenue Aristide Briand 94117 ARCUEIL CEDEX FRANCE</p>													
<p>Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie</p>															
<p>2 NATURE DE LA DEMANDE</p>		<p>Cochez l'une des 4 cases suivantes</p>													
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>													
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>													
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>													
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date ____/____/____ N° _____ Date ____/____/____													
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____													
<p>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</p> <p>PROCEDE ET SYSTEME DE PROTECTION DE DONNEES AVEC EN-TETE DANS UN SYSTEME DE TRANSMISSION</p>															
<p>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</p>		<table style="width: 100%;"> <tr> <td>Pays ou organisation</td> <td>N°</td> </tr> <tr> <td>Date ____/____/____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pays ou organisation</td> <td>N°</td> </tr> <tr> <td>Date ____/____/____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pays ou organisation</td> <td>N°</td> </tr> <tr> <td>Date ____/____/____</td> <td></td> </tr> </table> <p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>		Pays ou organisation	N°	Date ____/____/____		Pays ou organisation	N°	Date ____/____/____		Pays ou organisation	N°	Date ____/____/____	
Pays ou organisation	N°														
Date ____/____/____															
Pays ou organisation	N°														
Date ____/____/____															
Pays ou organisation	N°														
Date ____/____/____															
<p>5 DEMANDEUR</p>		<p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>													
Nom ou dénomination sociale		THALES													
Prénoms															
Forme juridique		Société anonyme													
N° SIREN		5 . 5 . 2 . 0 . 5 . 9 . 0 . 2 . 4													
Code APE-NAF														
Adresse	Rue	173, boulevard Haussmann													
	Code postal et ville	75008	PARIS												
Pays		FRANCE													
Nationalité		Française													
N° de téléphone (facultatif)															
N° de télécopie (facultatif)															
Adresse électronique (facultatif)															

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

7 MARS 2003

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0302881

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 190600

Vos références pour ce dossier :
(facultatif)

63003

6 MANDATAIRE

Nom

DUDOUIT

Prénom

Isabelle

Cabinet ou Société

THALES Intellectual Property

N ° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

8325

Adresse

Rue

31-33, avenue Aristide Briand

Code postal et ville

94117

ARCUEIL cx

N° de téléphone *(facultatif)*

01 41 48 45 17

N° de télécopie *(facultatif)*

01 41 48 45 01

Adresse électronique *(facultatif)***7 INVENTEUR (S)**

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui☒ Non

Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat
ou établissement différé☒☐

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui☒ Non**9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention *(joindre un avis de non-imposition)*☐ Requête antérieurement à ce dépôt *(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :*Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,
indiquez le nombre de pages jointes**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR
OU DU MANDATAIRE**
(Nom et qualité du signataire)

7 MARS 2003

Isabelle DUDOUIT

VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI

La présente invention concerne notamment un procédé et un système pour la protection des données compressées contre les erreurs.

Elle s'applique dans le domaine des transmissions avec pertes dues au medium de transmission (par exemple les transmissions sans fil).

5 Elle s'applique par exemple dans des systèmes de transmission d'images sans pertes ou avec pertes utilisant la norme JPEG2000.

L'invention est aussi utilisée dans tout système de transmissions de données dont le format comporte un en-tête comprenant des indicateurs en relation avec les données qui suivent l'en-tête.

10

Dans le standard JPEG2000 (ISO/IEC 1544) il existe des outils de prise en compte des erreurs qui peuvent résulter de la transmission des flux binaires (bitstream) ou des flux compressés (codestream) ou des fichiers dans un environnement propice aux erreurs. Ces outils décrits dans la
15 recommandation T.800|ISO/IEC 15444-1 permettent de détecter la présence d'erreurs durant le décodage entropique d'un décodeur JPEG 2000 et/ou de resynchroniser le procédé de décodage dans le cas de pertes de paquets de données. Ces outils ne permettent toutefois pas de prévenir la présence d'erreurs dans les en-têtes (En-tête principal ou en-tête tuile) ni de
20 corriger les erreurs éventuellement présentes dans le flux compressé.

Des modifications dans le procédé de codage/décodage entropique permettent soit d'augmenter le mécanisme de prise en compte des erreurs proposé dans le standard JPEG2000 et/ou de réaliser un mécanisme de protection d'erreurs. L'avantage de ces techniques est d'offrir
25 un très bon compromis entre la redondance ajoutée et la capacité de protection et de décodage d'erreurs. Le flux compressé résultant n'est hélas alors pas conforme à la définition de mécanisme de prise en compte des erreurs pour JPEG 2000 (Recommandation T.803| ISO/IEC 15444-4).

JPEG 2000 inclut également de nombreuses options qui
30 permettent de construire et d'ordonner des données compressées de différentes façons. Il permet en particulier de grouper l'information.

Après un ordonnancement particulier et un formattage de la structure des données, il est possible de séparer le flux compressé JPEG 2000 en plusieurs parties. Chacune de ces parties présente un degré de sensibilité différent par rapport aux erreurs. Ainsi identifiée, chaque partie
5 . peut alors être protégée selon son niveau de sensibilité et son importance dans le flux en utilisant des niveaux de redondance différents. Ceci permet de mettre en place un mécanisme de protection inégale des données pour les différentes parties du flux, qui permettra d'améliorer grandement les performances en terme largeur de bande ou puissance consommée par
10 rapport à l'information utile transmise. L'inconvénient de l'emploi d'une telle méthode est qu'elle repose généralement sur la séparation des flux de sensibilité différentes, qui sont codés et transmis séparément. Comme il n'est pas possible de décoder séparément les différentes parties du flux de données, il s'avère alors nécessaire après la correction d'erreur (décodage
15 correcteur d'erreur) de combiner à nouveau les données pour régénérer un flux JPEG 2000 conforme (selon la recommandation T.803| ISO/IEC 15444-4).

La référence de Poulliat.C, Vila P., Pirez D., Fijalkow I., intitulée « Progressive JPEG 2000 Image Transmission over noisy channel »,
20 Eusipco 2000, Toulouse, France, 3rd-6th September 2000, décrit une telle solution réalisant la protection inégale des données au moyen de codes RCPC (Rate Compatible Punctured Convolutional).

Le document de Ambarish Natsu, David Taubman ayant pour titre « Unequal Protection of JPEG 2000 Code-Streams in Wireless Channels »,
25 IEEE GLOBECOM'2, divulgue une autre solution de protection inégale contre les erreurs. La méthode utilise des codes de Reed Solomon pour protéger un flux compressé (en terme anglo-saxon codestream) JPEG 2000 contre les erreurs. Dans ce document, la protection des en-têtes contre d'éventuelles erreurs n'est pas évoquée et l'information redondante est utilisée uniquement
30 les paquets de données du codestream. Les paquets sont modifiés pour inclure l'information redondante. Le flux codestream résultant n'est pas

conforme au mécanisme de prise en compte des erreurs défini dans la recommandation T.803 | ISO/IEC 15444-4.

5 L'objet de la présente invention repose notamment sur une nouvelle approche pour laquelle l'information redondante utilisée pour la correction d'erreurs et/ou le décodage est insérée au niveau d'un ent-tête.

10 L'objet de la présente invention concerne un procédé pour protéger des informations transmises dans un système de transmission de données, les données échangées ont un format comprenant un ou plusieurs ent-têtes et une zone de données. Il est caractérisé en ce qu'il comporte au moins une étape d'insertion, au niveau d'au moins un ent-tête, d'au moins un segment indicateur EPB comprenant des données de redondance pour détecter et/ou corriger des erreurs.

15 Un segment indicateur EPB est disposé par exemple dans un ent-tête principal ou bien après un ent-tête situé au début d'une zone de données.

Un segment EPB peut comporter une partie destinée à protéger l'ent-tête en utilisant un code par défaut et une autre partie correspondant au code correcteur d'erreur spécifié dans le paramètre de l'EPB.

20 Le procédé est utilisé par exemple dans le cas de transmission d'images JPEG2000.

25 L'invention concerne aussi un système de transmission de données, le format de transmission de données comprenant au moins un ent-tête et des données utiles. Il est caractérisé en ce qu'il comporte au moins un émetteur adapté à insérer au niveau d'au moins un ent-tête au moins segment indicateur EPB comprenant des données de redondance pour détecter et/ou corriger des erreurs.

L'objet de l'invention présente notamment les avantages suivants :

- Etre compatible avec le standard existant JPEG 2000 puisque le flux
30 résultant est conforme à la recommandation JPEG2000. Les

décodeurs existants, y compris ceux ne reprenant pas les recommandations de JPEG partie 11 ne doivent pas être modifiés.

- Les outils de détection d'erreur et de lutte contre leurs effets (resilience) proposés par le standard JPEG 2000 peuvent toujours être utilisés tout en offrant la protection d'erreurs de l'en-tête, la protection inégale contre les erreurs, et en étant conforme à la définition de JPEG 2000 (recommandation T.803 | ISO/IEC 15444-4).
- Les données redondantes nécessaires pour la détection et la correction des erreurs sont mémorisées dans des zones dédiées dans le flux compressé JPEG 2000.
- Les données redondantes (information redondante) permettent avec un code correcteur d'erreurs approprié de détecter et de corriger des données erronées. Le type de code correcteur d'erreur peut être spécifié aussi bien que la gamme de données du *codestream* à protéger par chaque code.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif et nullement limitatif en relation avec les figures qui représentent :

- La figure 1 un exemple de disposition d'un segment indicateur dédié EPB dans l'en-tête principale d'un flux de données,
- La figure 2 un exemple de syntaxe pour un segment indicateur EPB (ou segment indicateur dédié) selon l'invention,
- La figure 3 l'insertion des données redondantes pour la protection de l'en-tête principale dans le cadre d'un flux JPEG2000,
- La figure 4 l'insertion des données redondantes pour la protection d'une en-tête tuile dans le cadre d'un flux JPEG2000,
- Les figures 5 et 6 deux variantes de la figure 4,
- La figure 7 un modèle de protection des données de la partie tuile,
- La figure 7 un modèle de protection des données de la partie tuile,

- La figure 8 un exemple d'insertion des données dans le cas d'une protection inégale des données.

Afin de mieux faire comprendre le principe mis en œuvre par l'invention, l'exemple qui suit est donné à titre illustratif et nullement limitatif pour des systèmes de transmission d'images JPEG 2000 avec pertes ou sans pertes (standard ISO/IEC 15444). L'idée selon l'invention consiste notamment à insérer un ou plusieurs segments indicateurs appelés par la suite EPB (Error Protection Block). Respectant la syntaxe des segments indicateurs du standard concerné, ces EPB contiennent l'information redondante qui va permettre la correction et/ou la détection des erreurs.

L'information redondante utilisée pour la correction et/ou la détection des erreurs est insérée par exemple dans l'en-tête principal et/ou dans un en-tête tuile. Cette information redondante est générée par exemple au moyen des outils de la liste suivante :

- Data check code (CRC),
- Répétition de données,
- Codage correcteur d'erreur systématique.

Les données redondantes permettent notamment, avec le code correcteur d'erreurs approprié de détecter et/ou de corriger les données erronées.

L'exemple est donné pour un système de transmission de données conforme au standard JPEG2000 comportant un émetteur comprenant par exemple un codeur adapté à insérer l'information redondante et un récepteur comprenant par exemple un décodeur adapté à décoder et/ou à corriger les erreurs.

Pour rappel, dans le format JPEG 2000, le format des données transmises comporte un en-tête principal référencé I sur la figure, une ou plusieurs en-têtes tuile II et des données dites utiles (contenant les informations). L'en-tête principal est situé au début du flux compressé. Les en-tête tuile sont généralement placés au début de chaque partie tuile.

Comme pour les autres indicateurs (définis dans la partie I de JPEG 2000 (ITU-T Rec. T.800 | ISO/IEC 15444-1), les indicateurs EPB définis dans la présente invention ont une longueur de 2 octets. La valeur du premier octet est 0xFF. Le second octet spécifie l'utilisation de l'indicateur et peut prendre
5 une valeur comprise entre 0x01 et 0xFE à l'exception de ceux déjà définis par la recommandation ITU-T Rec. T.81 | ISO/IEC 10918-1 et ITU-T Rec. T.84 | ISO/IEC 10918-3.

Un segment indicateur de type EPB comprend un indicateur et les paramètres associés à l'indicateur. Par définition, les deux premiers octets
10 de tout EPB disposés immédiatement après l'indicateur correspondent à un entier connu sous l'expression anglo-saxonne « an unsigned big endian integer value » qui indique la longueur en octets des paramètres de l'indicateur (inclut les deux octets de cette longueur du paramètre mais qui n'inclut pas les deux octets de l'indicateur lui-même). Pour un segment
15 indicateur EPB qui n'est pas spécifié dans la recommandation ITU-T T.800 | ISO/IEC 15444-1, le décodeur du système utilisera la longueur du paramètre pour éliminer les segments indicateurs. Un décodeur conforme à la partie 1 JPEG2000 omettra le segment indicateur EPB non reconnu et ne prendra pas en compte les données contenant l'information redondante. Un décodeur
20 selon l'invention sera capable d'interpréter et d'utiliser la redondance.

En résumé l'invention permet :

- De localiser le bloc de données contenant l'information redondante dans le codestream,
- De protéger l'indicateur lui-même, sa longueur et ses paramètres en
25 utilisant un code par défaut,
- De spécifier un code correcteur d'erreurs à utiliser pour la partie restante des données redondantes incluses dans le segment indicateur EPB, suivant la partie qui utilise le code par défaut. Cette fonctionnalité permet de spécifier tout code correcteur d'erreur et d'utiliser des codes pour
30 seulement une partie du codestream JPEG2000. Elle permet aussi la protection inégale d'erreur.

Les figures dont la description est donnée ci-après décrivent plusieurs exemples de positionnement d'un ou de plusieurs EPB dans un flux compressé JPEG2000.

5 La figure 1 représente un exemple de positionnement de l'indicateur EPB dans un en-tête de flux compressé quelconque. Par respect du format du flux considéré, le segment indicateur EPB est inclus immédiatement après les différents en-tête obligatoires (e.g. indicateur de début de flux, ...). Le début de la trame, y compris le début du segment
10 indicateur EPB étant protégé par un code par défaut défini au préalable. Il est en effet important en pratique de savoir retrouver facilement la taille des données protégées afin de pouvoir appliquer efficacement le décodage correcteur d'erreurs. A titre d'exemple, la protection de ces données est réalisée au moyen d'un code de Reed-Solomon $RS(L1+L2, L2)$ où les $L1$
15 données utiles sont protégées par une redondance de longueur $L2$ contenue dans le segment indicateur EPB. Ayant ainsi protégé le début du flux compressé, on est alors également à même de récupérer les données contenues dans le début du segment indicateur EPB, et donc en particulier la définition du code correcteur utilisé pour protéger les données suivant ledit
20 marqueur. La connaissance de ce code, par exemple un Reed-Solomon $RS(L3+L4, L4)$ permet alors de décoder la suite du flux, en utilisant les données redondantes de longueur $L3$ pour corriger d'éventuelles erreurs sur la suite des en-têtes de longueur $L4$. Ceci est illustré dans le cas de la protection de l'en-tête principal d'un flux compressé JPEG 2000 dans la
25 Figure 3, où pour rester en conformité avec le standard on conserve en tête de trame l'indicateur SOC (Start of Codestream pour Début de Flux Compressé) suivi de l'indicateur SIZ. Le segment indicateur EPB décrit en Figure 1 portant l'information redondante ayant notamment pour fonction de décoder et de corriger des erreurs éventuelles est donc inséré
30 immédiatement après l'indicateur SIZ (Taille de l'image et des tuiles, Image and Tile Size) dans le cas de l'en-tête principal.

Dans cet exemple, les indicateurs SIZ et EPB constituent un premier jeu de données dont la longueur est de $L1$ octets. Cette longueur $L1$ est protégée par $L2$ octets de données redondance disposés à la suite. De cette façon, le flux bitstream reste en conformité avec la partie I de JPEG 2000 et lorsque le code pour la protection est fixé, le décodage est par exemple réalisé sans requérir le transfert d'une information supplémentaire (et non protégée). Cette partie $L1+L2$ est par exemple générée au moyen d'un code Reed-Solomon $RS(L1+L2, L1)$.

Le reste des segments indicateurs ($L4$ octets) ou les paquets de données suivants peuvent ainsi être protégés par les $L3$ octets restants de l'EPB, par exemple au moyen d'un code $RS(L3+L4, L4)$:

Pour des raisons d'efficacité, le procédé code un ou plusieurs EPB dans un en-tête. En fait, la taille de l'en-tête principal peut se révéler assez grande lorsqu'elle inclut des indicateurs optionnels comme PPM (En-têtes des packets placés dans l'en-tête principal, en anglo-saxon Packed Packet headers Main Header). La syntaxe EPB comporte alors un index EPB qui permet la présence de plusieurs EPB dans l'en-tête. Si l'index est positionné à 0, le bloc EPB est seul présent, autrement les différents EPB sont groupés ensemble.

La figure 2 schématise un exemple de syntaxe utilisée pour un EPB. Les différents champs le constituant sont :

- EPB : code indiquant la nature du segment indicateur,
- Lepb : longueur du segment indicateur en octets. Par définition, il n'inclut pas celle du code de l'indicateur,
- Zepb : index du segment indicateur relatif à tous les autres EPB présents dans l'en-tête courante,
- Pepb : paramètres de l'EPB. Ces paramètres définissent le code utilisé pour générer les informations de redondance protégeant les informations suivant le segment indicateur,

- EPB data : contient les données permettant la protection permettant la correction (en général des bits de redondance).

Code correcteur d'erreurs

5 Deux codes correcteurs d'erreur par défaut sont par exemple définis pour protéger respectivement le début de l'en-tête principal et le début des en-têtes de tuile. Dans le cas de conditions de transmission difficiles, ces codes par défaut possèdent une capacité importante de correction. Leur choix est par exemple effectué par exemple en prenant en compte la taille
10 des paquets d'erreurs (error bursts en termes anglo-saxon) les plus fréquents dans les modes de fonctionnement les plus classiques, afin de dimensionner au mieux la capacité de correction. A titre d'exemple, on peut citer le code RS (128,64) pour la protection de l'en-tête principal et le code RS(44,22) pour les en-têtes des tuiles.

15

Spécification d'un code correcteur d'erreurs

 Les paramètres inclus dans le segment indicateur EPB permettent de spécifier le code correcteur d'erreurs à utiliser dans le reste des parties du flux codé. Ces paramètres sont eux-mêmes protégés par le code correcteur
20 d'erreurs précédent qui protège le début du segment indicateur : le code EPB, la longueur Lepb et l'index Zepb.

 Il est possible de spécifier par exemple un code correcteur d'erreurs pour chaque segment indicateur EPB. En utilisant la fonctionnalité d'index qui permet de générer plusieurs segments indicateurs EPBi, il est
25 alors possible de spécifier différents code correcteur d'erreurs pour une zone de la partie tuile. Le choix du code est fait par exemple en tenant compte de la capacité du code correcteur d'erreurs et de la sensibilité relative aux erreurs des paquets de données inclus dans la partie tuile. Il est ainsi possible grâce à ce mécanisme de réaliser une protection inégale d'erreur.

30

Les figures 3 à 8 schématisent différents exemples de mise en œuvre du principe selon l'invention explicité ci-dessus.

Le figure 3 schématise un exemple de protection de l'en-tête principal.

5 Le premier segment indicateur EPB inclus dans l'en-tête principal est situé par exemple immédiatement après les SIZ marker segment. Sa taille dépend du nombre des composantes de l'image. La localisation du premier EPB marker segment est effectuée au cours d'une étape de synchronisation en utilisant la détection d'erreur. Cette étape de
10 synchronisation est simplifiée par le fait que la place du segment indicateur EPB est fortement contrainte. Ainsi, dans le cadre de JPEG 2000, le champ SOC étant de taille fixe, seule la taille variable du champ SIZ est-elle susceptible de modifier la place du segment indicateur EPB. Les différentes tailles possibles du champ SIZ, à compter par les plus fréquentes (1, 3, 4
15 composantes) seront testées, et il sera fait appel aux capacités de détection d'erreur du code correcteur choisi pour déterminer la taille la plus probable, par exemple en retenant la solution correspondant au plus faible nombre d'erreurs détectées. Il sera également judicieux de profiter de la connaissance apportée par la structure du flux JPEG 2000 (nombre de
20 composantes contenu dans le champ SIZ, valeur du code indicateur EPB fixée) soit pour procéder à une vérification a posteriori de la solution trouvée la plus fiable, soit comme valeurs a priori dans un processus de décodage détecteur d'erreur plus élaboré.

L'en-tête principal peut contenir plusieurs EPBi marker segments,
25 non groupés ou groupés. Dans le cas d'EPBi groupés, les différents segments indicateurs EPB sont disposés les uns après les autres, avant le reste de l'information contenue dans l'en-tête principal. Dans le cas de segments indicateurs les EPB apparaissent chacun immédiatement après la partie des données auxquelles ils se réfèrent. Ces deux modes de
30 répartition, valables tant pour l'en-tête principal que pour les en-têtes de

tuiles, sont présentés par des exemples dans le cas d'en-tête de tuile dans la suite de la description.

Protection d'erreur de l'en-tête tuile

5 La figure 4 schématise le cas où un segment indicateur EPB est utilisé pour protéger l'en-tête de la partie tuile. Dans ce cas, les données de début de tuile, de longueur L1, sont protégées en utilisant la redondance placée dans la partie de longueur L2 de la donnée EPB, utilisant le code correcteur d'erreurs par défaut pour la partie en-tête de tuile. Les données
10 suivantes de l'en-tête tuile de longueur L4 sont alors protégées par les données de redondance placées dans la partie L3 de la donnée EPB, au moyen du code correcteur d'erreurs spécifié dans le paramètre Pepb.

 La figure 5 représente le cas où deux segments indicateurs EPB sont utilisés pour protéger l'en-tête de la partie tuile. Dans cet exemple, les
15 données de début de tuile, de longueur L1, sont protégées par la redondance placée dans la partie de longueur L2 de la première donnée EPB. Les données suivantes de longueur L4, correspondant à différents segments de l'en-tête de tuile, sont alors protégées par les données de redondance placées dans la partie L3 de la donnée EPB, au moyen du code défini dans
20 le paramètre Pepb. Suit alors un nouveau segment indicateur EPB, dont les données de longueur L'1 sont protégées par la partie L'2 des données EPB de ce second segment indicateur au moyen du code correcteur d'erreurs par défaut de tuile. Les données suivantes de longueur L'4, correspondant à différents segments de l'en-tête de tuile, sont alors protégées par les
25 données de redondance placées dans la partie L'3 de la donnée EPB de ce second segment indicateur au moyen du code correcteur d'erreurs spécifié dans le paramètre du second segment indicateur EPB. Cette structure permet de protéger différemment des différents segments indicateurs fondamentaux, tels que QCD (Valeurs de quantification par défaut, Quantization Default), alors que les segments indicateurs optionnels comme
30 PLT (Longueur des packets indiquée dans l'en-tête de tuile, Packet length



Tile Part header) peuvent être protégés avec moins de redondance ou même pas protégés du tout.

La figure 6 schématise un exemple d'application où deux segments indicateurs groupés sont utilisés pour protéger l'en-tête de tuile. Dans cet exemple, les données de début d'en-tête de longueur L1 sont protégées par la partie de longueur L2 de la donnée EPB du premier segment indicateur EPB au moyen du code correcteur d'erreurs de tuile par défaut. Les données d'en-tête de longueur L'1 du second EPB sont protégées par la partie de longueur L'2 de la donnée EPB du second segment indicateur en utilisant ce même code correcteur d'erreurs de tuile par défaut. Suivent alors les données de segments indicateurs d'en-tête de longueur L4, protégées en utilisant la partie de longueur L3 de donnée EPB du premier segment indicateur, au moyen du code correcteur d'erreurs spécifié dans le paramètre Pepb du premier segment indicateur EPB. Suivent ensuite les données d'en-tête de longueur L'4, qui sont protégées par la redondance de longueur L'3 au moyen du code correcteur d'erreurs spécifié par le paramètre Pepb du second segment indicateur EPB. Cette structure permet donc de protéger différemment des segments indicateurs fondamentaux tels que QCD (Valeurs de quantification par défaut, Quantization Default), alors que les segments optionnels comme le PLT peuvent être protégés avec moins de redondance. Bien entendu, on peut certains segments indicateurs peuvent ne pas être protégés du tout, par exemple en étant traités par un segment indicateur EPB avec une redondance de type L'3=0, ou en étant placés dans l'en-tête sans protection d'un segment indicateur EPB.

Protection des données de la partie tuile

Les figures 7 et 8 montrent comment il est possible d'étendre la capacité de protection aux données de la tuile, c'est-à-dire aux bits situés après le segment indicateur SOD. Dans le premier cas, décrit par la figure 7, on voit comment les données de redondance disposées dans les différents segments indicateurs EPB peuvent protéger les données des paquets. Dans

l'exemple décrit à la figure 7, le premier segment indicateur EPB protège les données de longueur L4 de l'en-tête de la tuile au moyen de la redondance de longueur L3 placée dans son champ de données EPB et du code correcteur d'erreurs décrit dans son champ Pepb, alors que le second

5 segment indicateur EPB protège les données de longueur L'4 des paquets qui suivent immédiatement l'en-tête tuile au moyen de la redondance de longueur L'3 placée dans son champ données EPB et du code correcteur d'erreurs décrit dans son champ Pepb. Ce découpage peut bien entendu être

10 même, il est possible de protéger des données d'en-tête et des data dans le même segment indicateur EPB.

Protection des données utilisant la protection inégale contre les erreurs

La figure 8 présente l'extension du concept précédent au cas d'une

15 protection inégale des données. Ainsi, dans le cas où le paquet de données présente différents niveaux de sensibilité aux erreurs, il est possible de définir plusieurs segments indicateurs qui définiront des codes correcteurs d'erreur adaptés à ces différents niveaux de sensibilité. Le procédé insère alors au niveau de l'en-tête tuile par exemple plusieurs segments indicateurs

20 EPB0, EPB1, ..., EPBn. Chaque segment EPBi protège un sous ensemble du paquet de données. Bien entendu, l'utilisation de différents segments indicateurs ne présage en rien de l'utilisation de différents codes correcteurs d'erreurs, non plus que de leurs capacités respectives de correction. L'invention permet ainsi d'effectuer une protection inégale des données pour

25 des flux JPEG2000.

Revendications

- 1 – Procédé pour protéger des informations transmises dans un système de transmission de données, les données échangées ont un format comprenant un ou plusieurs en-têtes et une zone de données caractérisé en ce qu'il comporte au moins une étape d'insertion, au niveau d'au moins un en-tête, d'au moins un segment indicateur EPB comprenant des données de redondance pour détecter et/ou corriger des erreurs.
- 2 – Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'un segment indicateur EPB est disposé dans un en-tête principal.
- 3 – Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'un segment indicateur EPB est disposé après un en-tête situé au début d'une zone de données.
- 4 – Procédé selon l'une des revendications 1 et 3 caractérisé en ce que le segment EPB comporte une partie destinée à protéger l'en-tête en utilisant un code par défaut et une autre partie correspondant au code correcteur d'erreur spécifié dans le paramètre de l'EPB.
- 5 – Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs segments EPBi disposés ou non les uns à la suite des autres et protégeant les données disposées après le ou les en-têtes.
- 6 – Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que les données transmises présentent des sensibilités différentes aux erreurs, l'en-tête comporte plusieurs segments EPBi, un segment EPBi comprenant un code correcteur d'erreur qui est choisi sensiblement en fonction de ces sensibilités.

7 – Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les données transmises présentent des niveaux de sensibilité différents aux erreurs, l'en-tête comporte plusieurs segments EPBi, le code correcteur d'erreur est le même pour les données transmises.

8 – Procédé selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les données sont des images JPEG2000.

9 – Dispositif de transmission de données, le format de transmission de données comprenant au moins un en-tête et des données utiles, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un émetteur adapté à insérer au niveau d'au moins un en-tête au moins segment indicateur EPB comprenant des données de redondance pour détecter et/ou corriger des erreurs.

15

20

1/2

FIG.1

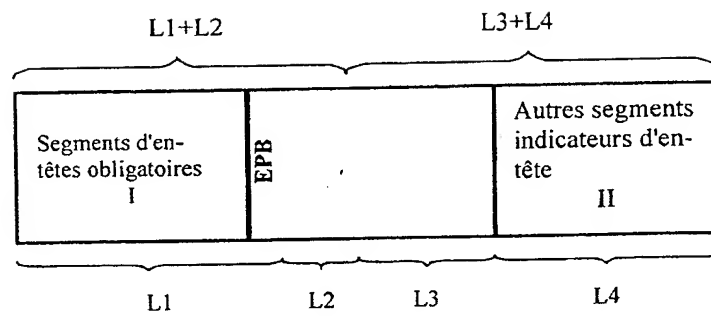


FIG. 2

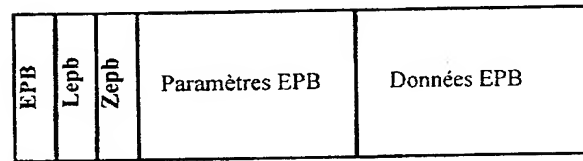


FIG.3

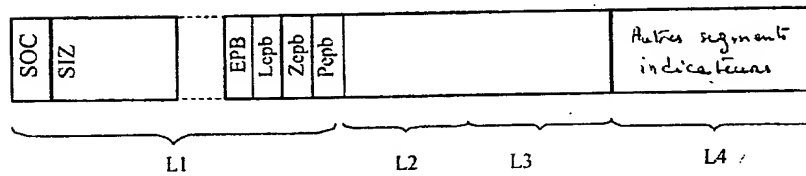


FIG.4

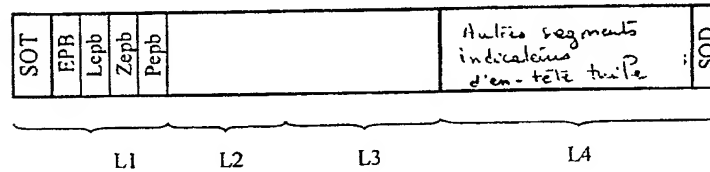


FIG.5

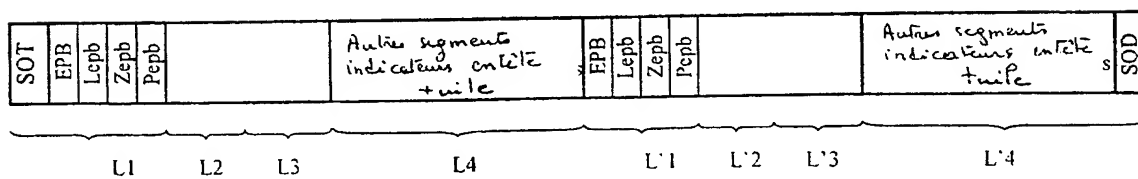


FIG.1

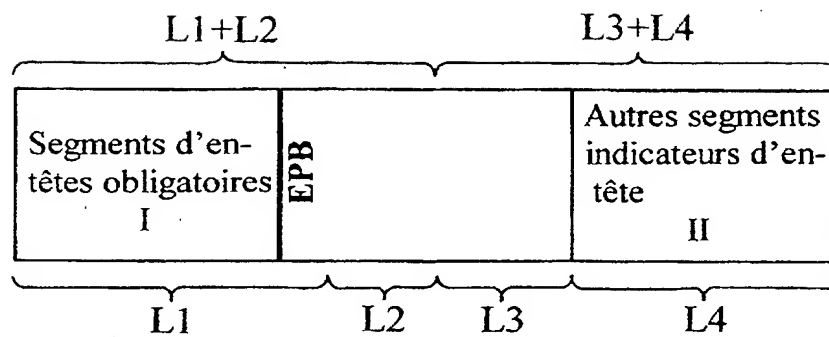


FIG.2

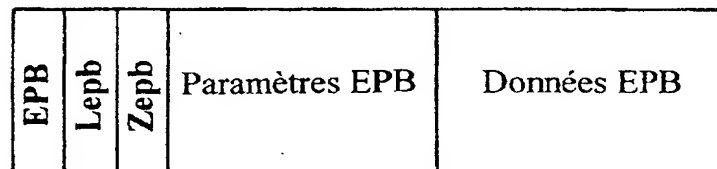


FIG.3

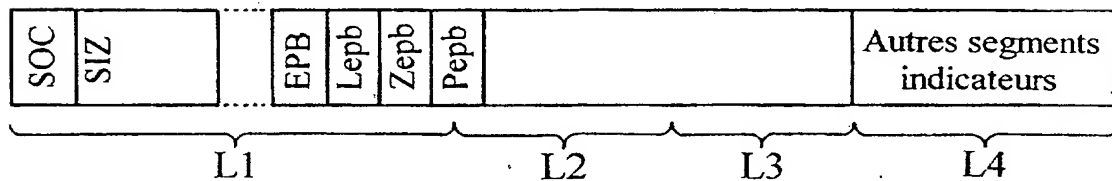
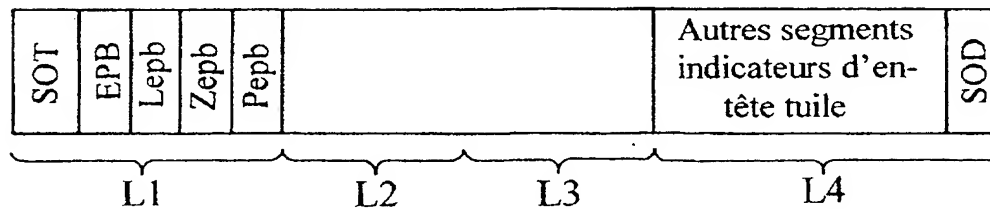


FIG.4



2/2

FIG.6

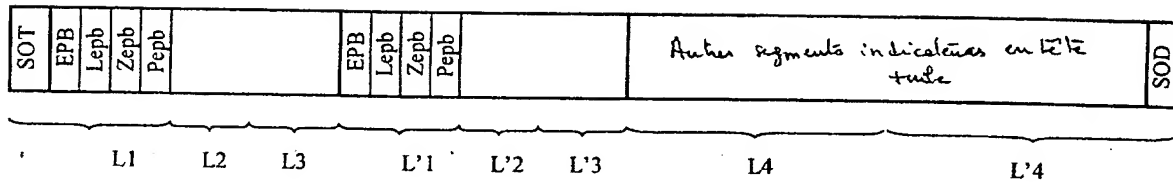


FIG.7

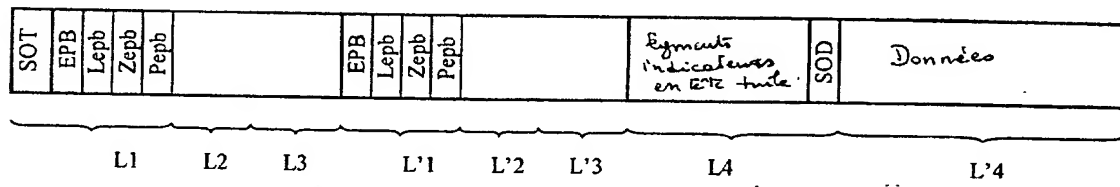
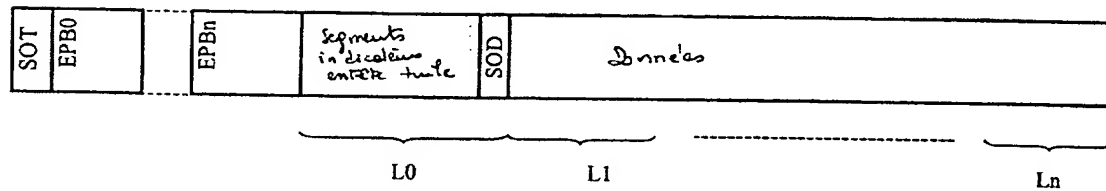


FIG.8



reçue le 11/08/03

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*02



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		63003	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0302881	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE ET SYSTEME DE PROTECTION DE DONNEES AVEC EN-TETE DANS UN SYSTEME DE TRANSMISSION			
LE(S) DEMANDEUR(S) : THALES 173, boulevard Haussmann 75008 PARIS			
DESIGNÉ(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LAMY	
Prénoms		Catherine	
Adresse	Rue	THALES Intellectual Property 31-33, avenue Aristide Briand	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL cx
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		NICHOLSON	
Prénoms		Didier	
Adresse	Rue	THALES Intellectual Property 31-33, avenue Aristide Briand	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL cx
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
 Isabelle DUDOUIT		- 7 MARS 2003	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.